



O Duplo Impacto da Desnutrição e Sobrenutrição em Crianças e Adolescentes

Aspetos Epidemiológicos & Carências Nutricionais

*R Caleyachetty , MBBS PhD, Universidade de Warwick, Reino Unido
ML Frelut , MD, MSc, ECOG, Albi, França*

Autores



Rishi Caleyachetty, médico e epidemiologista, tem dedicado a sua atividade à melhoria da saúde materno-infantil. Caleyachetty participou no Programa de Bolsas *Fullbright* da Universidade de Columbia e desempenhou funções como Assessor do Ministro da Saúde da República da Ilha Maurícia. Possui diversos estudos publicados relacionados com o Duplo Impacto da Malnutrição, a Obesidade e complicações associadas, e escreveu vários capítulos de livros sobre a Prevenção da Obesidade Infantil e Distúrbios Alimentares. Pertence atualmente ao Conselho Estratégico do Grupo Parlamentar Multi-Partidário sobre Obesidade do Reino Unido.

Autores



Marie-Laure Frelut, MD, MSc, é pediatra especializada em nutrição e obesidade infantil. Exerceu a maior parte da sua carreira profissional no Hospital Universitário Pediátrico de Paris. É membro-fundador da SCOPE, antiga Presidente do European Childhood Obesity Group (ECOG), Editora do primeiro eBook gratuito do ECOG sobre obesidade infantil. Foi distinguida pela Academia Francesa de Medicina com o Prémio de Nutrição. É Vice-Presidente do Comité Clínico da Federação Mundial de Obesidade.

O Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes



- Este curso aborda dois dos principais problemas nutricionais atuais em crianças e adolescentes: a desnutrição e a sobrenutrição.
- Serão abordados ambos os aspectos epidemiológicos e clínicos do Duplo Impacto da Malnutrição;
- Serão igualmente apresentadas as carências de micronutrientes em crianças e adolescentes com excesso de peso e/ou obesidade.



Objetivos do módulo

No final do módulo, deverá ser capaz de:

1. Definir o Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes
2. Descrever os métodos utilizados para caracterizar o Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes
3. Compreender as causas e a distribuição geográfica do Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes
4. Saber quais as carências nutricionais mais comuns em crianças e adolescentes obesos
5. Compreender as dificuldades na interpretação do estado nutricional em crianças e adolescentes

1ª Parte

Definição e avaliação do Duplo Impacto da
Malnutrição em crianças e adolescentes

DUPLO IMPACTO DA MALNUTRIÇÃO - DEFINIÇÃO



O Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes define-se como a coexistência de diferentes graus de sub- e sobrenutrição, que podem ser observados ao nível individual, familiar ou populacional.

O Duplo Impacto da Malnutrição pode apresentar-se em indivíduos com excesso de peso (incluindo obesidade) que apresentam carências micronutricionais, ou em indivíduos com baixa estatura para a idade (*stunting*) mas com níveis elevados de adiposidade abdominal.

Ao nível familiar, a mãe pode ser obesa e o seu filho apresentar baixa estatura para a idade.

Ao nível populacional, pode existir uma prevalência de desnutrição e sobrenutrição na mesma comunidade, região ou país.

A desnutrição é caracterizada por um déficit no aporte de macronutrientes (proteína, hidratos de carbono e gordura) ou de micronutrientes.



Carências em macronutrientes manifestam-se por:

Baixa estatura para a idade – *stunting* (z-scores do índice estatura para Idade) ou Baixo peso para a estatura – *wasting* (z-scores do índice peso para a estatura) ou z-score do Índice de Massa Corporal (IMC) para a idade com base nas Curvas de Crescimento da Organização Mundial de Saúde (OMS) para crianças dos 0 aos 5 anos de idade e nas Curvas de Referência publicadas pela OMS em 2007 para crianças e adolescentes dos 5 aos 19 anos.

A **Sobrenutrição** é caracterizada pela ingestão excessiva de macronutrientes (gordura e hidratos de carbono) e definida por excesso de peso ou obesidade.

O excesso de peso e obesidade (excesso de massa gorda) são classificados com base no z-scores do IMC para a idade de acordo com as Curvas de Referência da OMS 2007 para crianças e adolescentes 5-19 anos.

Não existem ainda critérios standardizados aceites para classificar clinicamente o excesso de adiposidade em crianças com idade inferior a 2 anos.

O índice Peso-comprimento é o mais utilizado em todo o mundo em crianças menores de 2 anos. Contudo, não reflete as alterações de peso e comprimento inerentes à idade.

Atualmente é recomendado que o estado ponderal seja avaliado de acordo com a relação peso-comprimento em crianças com idade inferior a 2 anos e, em crianças com idade superior ou igual a 2 anos, utilizar o IMC para a idade.

MANIFESTAÇÕES DE MALNUTRIÇÃO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES



Estado Nutricional	Classificação	Idade: pontos de coorte desde a nascença aos 5 anos	Idade: pontos de coorte desde os 5 aos 19 anos	Exemplos de consequências para a saúde
Baixa estatura para a idade (<i>stunting</i>)*	Com base nos índices de peso e de estatura	Comprimento/estatura para a idade <-2DP a -3DP	Estatura para a idade <-2DP a -3DP	Diminuição das capacidades cognitivas e de aprendizagem, performance escolar comprometida. Mulheres jovens em idade reprodutiva apresentam um risco elevado de mortalidade perinatal associado sobretudo a parto retido ou prolongado devido ao estreitamento da bacia pélvica
Baixo peso para a estatura (<i>wasting</i>)	Com base nos índices de peso e de estatura	Peso para a estatura <-2DP a -3DP		Aumento da morbidade e mortalidade
Baixo peso	Com base no IMC		IMC para a idade <-2 a -3 DP	Atraso no desenvolvimento, fraqueza muscular, condicionando a prática de atividade física, e densidade óssea reduzida numa fase mais avançada da vida.
Carência de micronutrientes (e.g. vitamina A, zinco, ferro, iodo)	Com base em análises bioquímicas ao sangue ou à urina	NA	NA	Imunidade reduzida, performance cognitiva comprometida, atraso no crescimento e aumento da morbidade e mortalidade.
Excesso de peso	Com base no IMC	IMC para a idade (ou peso para a estatura) > 2DP	IMC para a idade >1DP (equivalente a IMC 25 kg/m ² aos 19 anos)	
Obesidade*	Com base no IMC	IMC para a idade (ou peso para a estatura) > 3DP	IMC para a idade >2DP (equivalente a IMC 30 kg/m ² aos 19 anos)	Resistência à insulina, glicemia em jejum alterada, Diabetes tipo 2, puberdade precoce, hipertensão, dislipidemia, esteatose hepática, problemas de saúde mental, complicações músculo-esqueléticas

*A coexistência de baixa estatura para a idade e obesidade na adolescência aumenta a probabilidade de ter problemas de saúde na idade adulta.

Como medir o peso, comprimento e estatura



O “*Training Course on Child Growth Assessment*” da OMS é uma ferramenta para a aplicação das Curvas de Crescimento da OMS. Esta ferramenta explica os procedimentos de medição do peso, comprimento e estatura e como classificar/interpretar o estado nutricional.

<https://www.who.int/childgrowth/training/en/>

Calcular o estado nutricional infantil



Os **z-scores** e o **percentis** são os dois sistemas mais utilizados para avaliar o peso, a estatura ou a relação peso-comprimento/estatura de uma criança, ou de um grupo de crianças, em comparação com a população de referência.

Para a avaliação tanto a nível individual como ao nível de grupo, o **z-score** é a medida amplamente utilizada na análise e apresentação dos dados antropométricos.

O **z-score** é uma medida estatística que reflete a dispersão relativa à mediana e do ponto de vista estatístico representa o desvio padrão (DP). Por exemplo, o z-score do peso para a idade deve ser entendido como o número de desvios padrão do peso da criança relativamente ao valor da mediana do peso das crianças da mesma idade.

$$\text{Z-score} = (\text{valor observado} - \text{valor da mediana da população de referência}) / \text{DP da população de referência.}$$

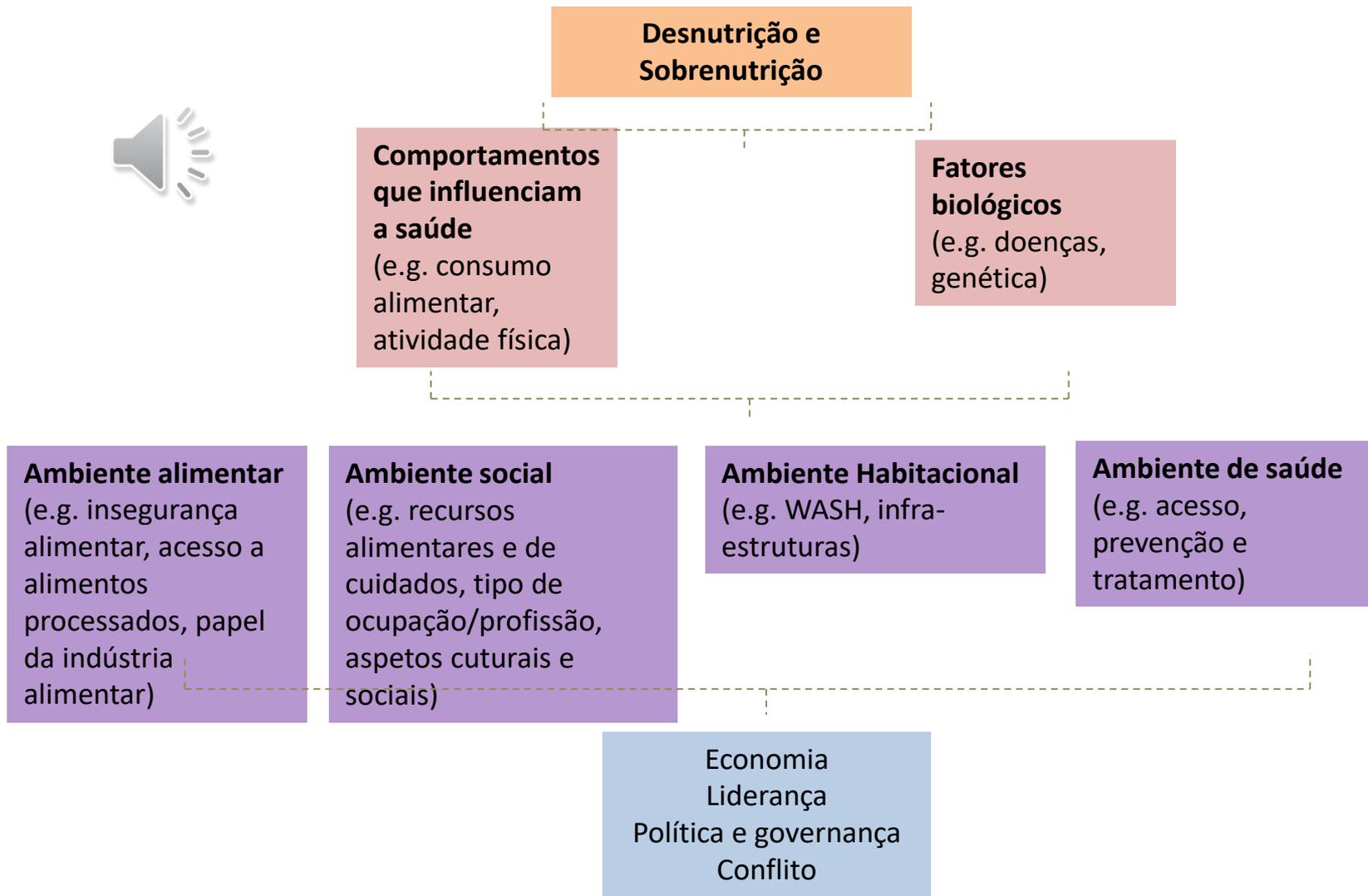
O estado nutricional infantil pode ser obtido e monitorizado através do software da OMS (para computador ou telemóvel) ou através de macros para softwares estatísticos (e.g. R, SAS e Stata).

O “*WHO Anthro*” é um software de aplicação universal das Curvas de Crescimento da OMS para crianças dos 0 aos 5 anos de idade <https://www.who.int/childgrowth/software/en/>

O “*WHO AnthroPlus*” é um software de aplicação universal das Curvas de Referência da OMS para crianças e adolescentes dos 5 os 19 anos de idade (<https://www.who.int/growthref/tools/en/>)

2ª Parte

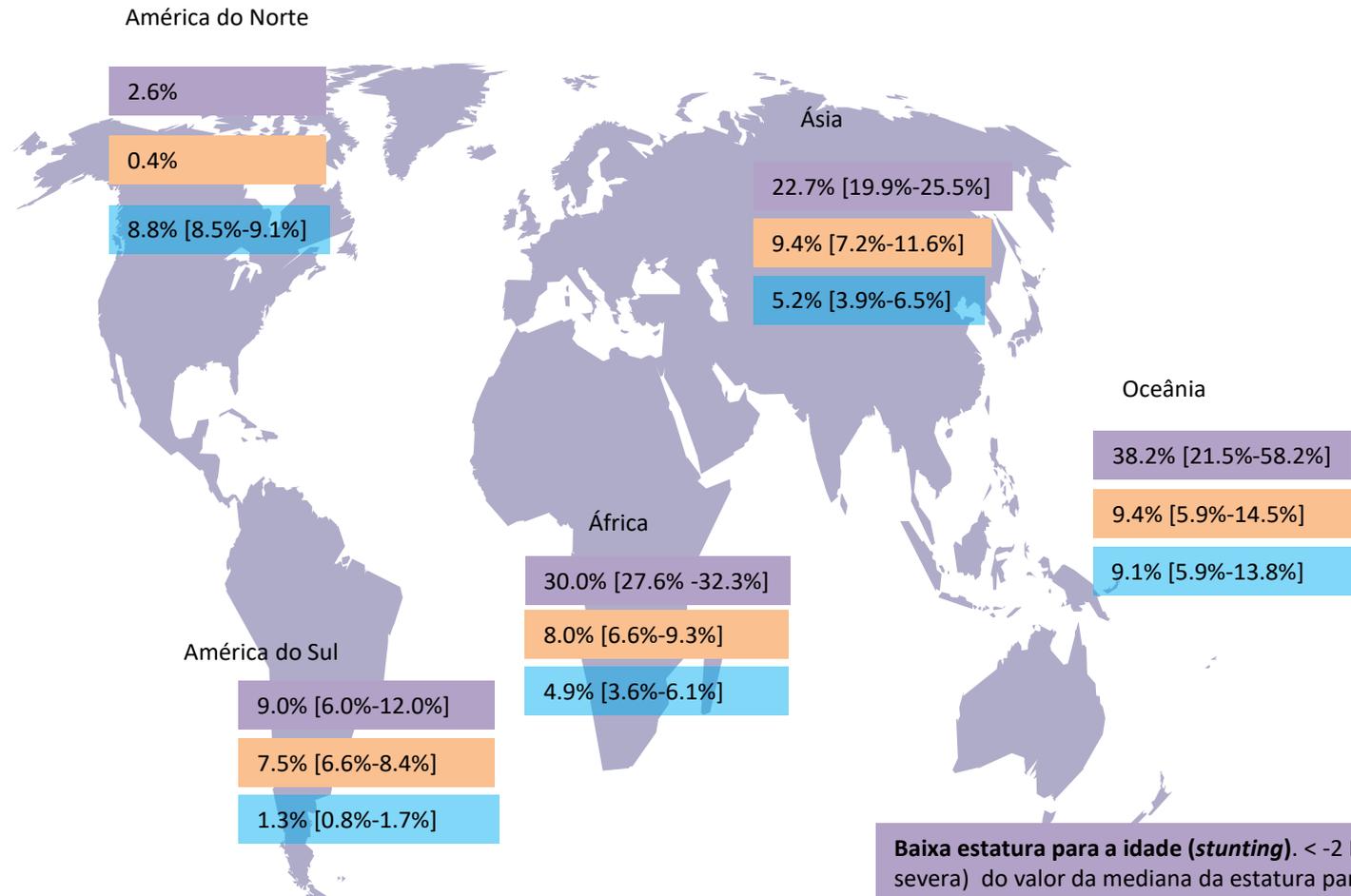
Compreender as causas e a distribuição geográfica do Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes



Quadro conceptual dos determinantes do Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes

WASH: Water, Sanitation and Hygiene

DISTRIBUIÇÃO DO DUPLO IMPACTO DA MALNUTRIÇÃO EM CRIANÇAS COM IDADE < 5 ANOS *



Baixa estatura para a idade (*stunting*). < -2 DP (moderada e severa) do valor da mediana da estatura para a idade das Curvas de Crescimento da OMS

Baixo peso para a estatura (*wasting*). < -2 DP (moderada e severa) do valor da mediana do peso para estatura e para a idade das Curvas de Crescimento da OMS

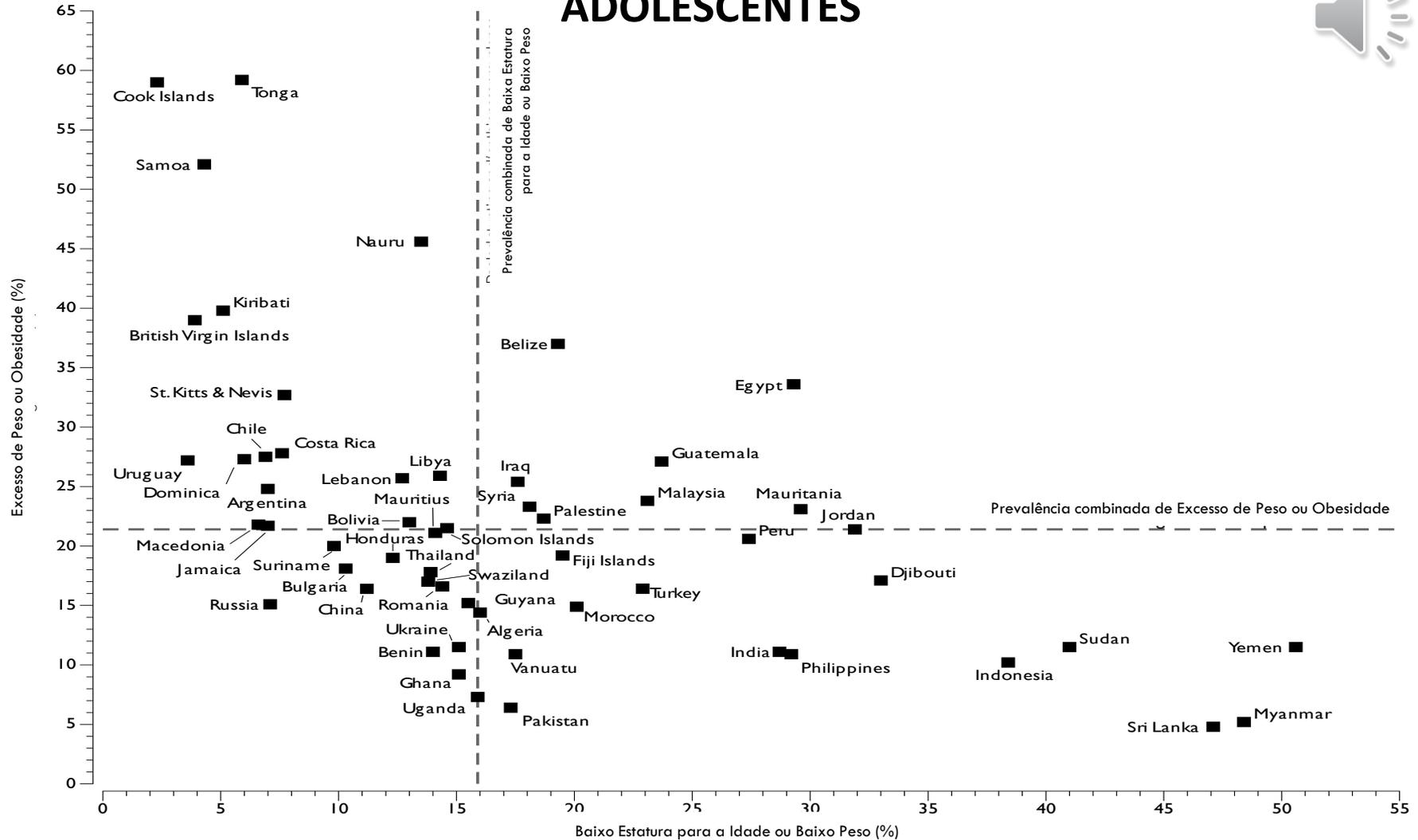
Excesso de peso. > 2 DP (moderado e severo) do valor da mediana do peso para a idade das Curvas de Crescimento da OMS

Informação sobre as estimativas da evolução da Malnutrição infantil podem ser encontradas aqui: <http://apps.who.int/gho/tableau-public/tpc-frame.jsp?id=402>

Fonte: Adaptado de UNICEF / WHO / World Bank Group Joint Child Malnutrition Estimates 2019 edition.

*Os intervalos de confiança não estão disponíveis para as estimativas de um só país

MAPEAMENTO DO DUPLO IMPACTO DA MALNUTRIÇÃO EM ADOLESCENTES



Prevalência de excesso de peso ou obesidade em adolescentes por prevalência de baixa estatura para a idade e/ou baixo peso em adolescentes

Fonte: Adaptado de Caleyachetty R, Thomas GN, Kengne AP, Echouffo-Tcheugui JB, Schilsky S, Khodabocus J, Uauy R. The double burden of malnutrition among adolescents: analysis of data from the Global School-Based Student Health and Health Behavior in School-Aged Children surveys in 57 low- and middle-income countries. Am J Clin Nutr. 2018 Aug 1;108(2):414-424

MAPEAMENTO DO DUPLO IMPACTO DA MALNUTRIÇÃO EM ADOLESCENTES



	Baixa estatura para a idade (<i>stunting</i>) (IC 95%)	Baixo peso (IC 95%)	Excesso de peso ou obesidade (IC 95%)	Baixa estatura para a idade e excesso de peso ou obesidade (IC 95%)
África	9.7 (6.0-14.1)	6.6 (4.7-8.8)	14.1 (10.2-18.6)	1.2 (0.5- 2.3)
Américas	7.2 (4.1-11.2)	2.5 (1.7-3.4)	27.6 (24.5-30.9)	1.9 (1.2-2.7)
Mediterrâneo Oriental	16.4 (12.2-21.1)	8.4 (6.1-10.9)	19.1 (13.9-24.9)	3.4 (2.1- 5.1)
Sudeste da Ásia	19.8 (13.9-26.5)	15.0 (9.5-21.4)	11.1 (5.0-18.9)	1.8 (1.1- 2.8)
Pacífico Ocidental	6.2 (2.9-10.5)	2.4 (0.4-5.6)	33.7 (21.0-47.7)	1.7 (1.0-2.6)
Europa	5.5 (2.4-9.7)	6.4 (4.6-8.6)	16.2 (13.7-18.9)	1.6 (0.9- 2.4)

Prevalência de Malnutrição em adolescentes por regiões da OMS

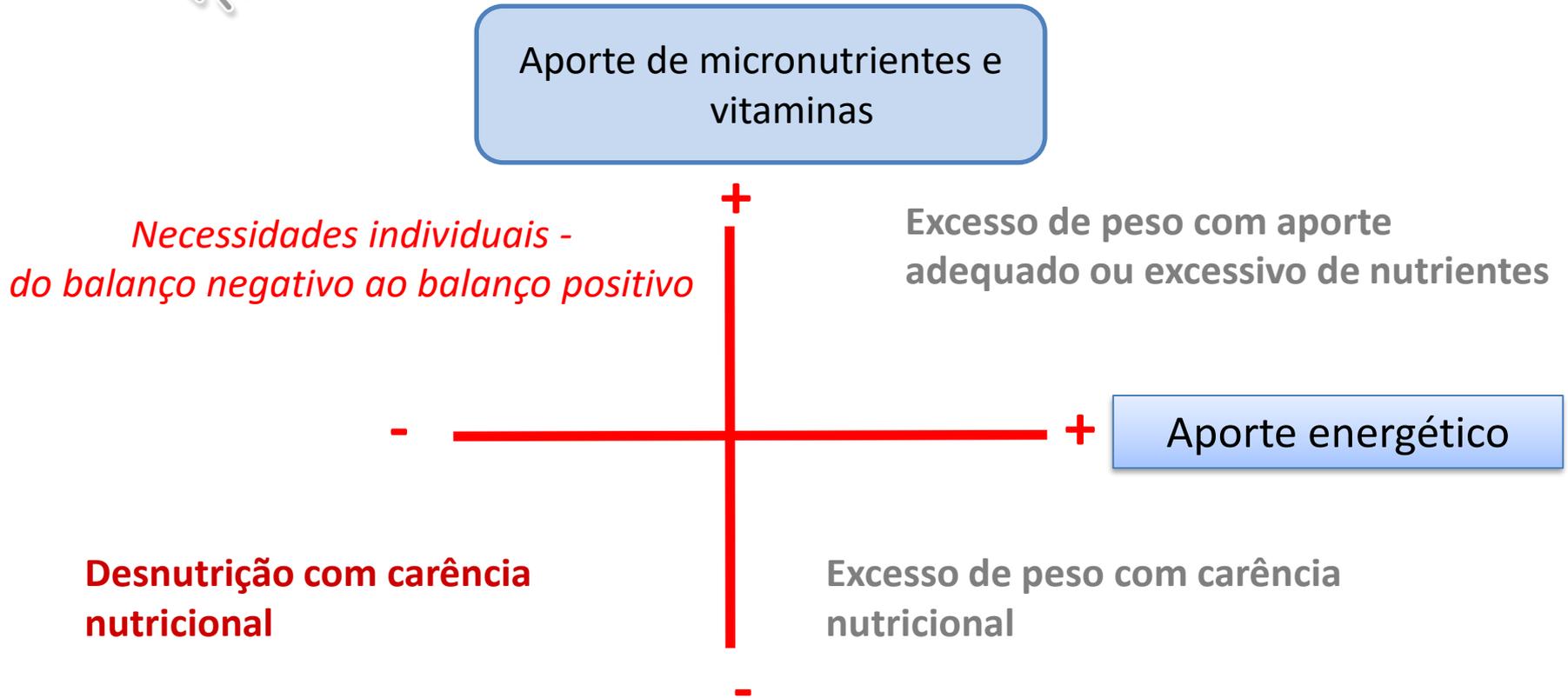
IC: Intervalo de Confiança



3ª Parte

**Carências nutricionais
comuns em crianças e
adolescentes com obesidade**

O espectro da Malnutrição - da Desnutrição à Sobrenutrição



- ✓ O aporte energético deve ser adequado consoante as necessidades energéticas individuais para a atividade, metabolismo e crescimento
- ✓ Uma alimentação equilibrada deve satisfazer as necessidades individuais de macronutrientes (proteína, hidratos de carbono, fibra, gordura), qualidade e quantidade de micronutrientes como as vitaminas e minerais.
- ✓ **Carências de micronutrientes ou de vitaminas ocorrem quando a energia é proveniente de “calorias vazias” de alimentos com baixa qualidade nutricional, tais como alimentos processados, alimentos ricos em gordura, bebidas açucaradas, etc.**

Fatos nutricionais da Obesidade



Pontos-chave: algumas características da obesidade

- Excesso de massa gorda
- Dieta alimentar desequilibrada com consumo frequente de alimentos ricos em açúcar, gordura, mas pobres em nutrientes
- Diferenças nos estilos de vida: e.g. exposição à luz solar, atividade física
- Acumulação excessiva no tecido adiposo de vitaminas lipossolúveis
- Inflamação crónica moderada
- Modulação pelo património genético e epigenético

Consequências

- 1. Carências nutricionais como resultado de uma ingestão pouco adequada de nutrientes**
- 2. Interpretação do estado nutricional relacionado com:**
 - **Acumulação de vitaminas lipossolúveis no tecido adiposo**
 - **Consequências da inflamação crónica moderada em diversos aspetos do metabolismo**

As carências mais comuns de vitaminas e nutrientes



Nutrientes

- Ferro
- Zinco ?*

Vitaminas lipossolúveis

- Vit D
- Vit A
- Vit E

Vitaminas hidrossolúveis

- Ácido fólico (B9)
- B12
- B1?*
- B2?*

- A evidência relativamente ao Zn, vitamina B1 e B2 é fraca ou limitada em circunstâncias específicas como cirurgia bariátrica. Deste modo, estas carências não serão descritas neste módulo.

Evidência da prevalência de carência de ferro mais elevada em crianças obesas vs crianças normoponderais



Revisão (Hutchinson 2016)

48 estudos

Maior frequência de anemia e carência de ferro em crianças com excesso de peso (EP) ou obesidade (OB) do que em crianças normoponderais (NP)

Pequena diferença entre ingestão de nutrientes e antinutrientes (e.g. fitatos)

Falta de informação sobre a ingestão de ferro heme vs ferro não heme

Healthy Growth Study (Grécia)

n = 2500	9-13 anos de idade	42 % EP ou OB	
Carência de ferro ajustada para outros FR		OR = 2.5 em meninos	2.1 em meninas
Anemia ferropriva		5-8 % em OB	1.5-2 % NP
		OR = 3.1 em meninos	3.3 em meninas

NHANES III (EUA)

n = 9700	2-16 anos de idade	24 % EP ou OB	
Carência de ferro	9.1 % em EP ou OB	vs 4.7 % em NP	nos 12-16 anos de idade



Dificuldades na interpretação da concentração de ferro na obesidade

OBESIDADE = INFLAMAÇÃO CRÓNICA MODERADA

A hepcidina é uma proteína produzida pelo fígado, que regula a absorção de ferro pelo duodeno e a libertação de macrófagos.

A inflamação aumenta a síntese de proteínas pelo fígado, incluindo de hepcidina e ferritina.

➤ **Aumento da hepcidina em circulação**

- > diminuição da absorção de ferro a nível duodenal
- > retenção de ferro no sistema reticuloendotelial

➤ **Síntese de ferritina em excesso**

- > mas a ferritina é o melhor indicador das reservas de ferro na população com peso normal

Subestimação de deficiência de ferro na obesidade?

As consequências a curto e longo prazo da alteração de marcadores são desconhecidas

*Utilizar uma combinação de marcadores em detrimento de apenas a ferritina
São necessários estudos nutricionais focados no ferro e nos antinutrientes*



Vitaminas lipossolúveis

Dificuldades na interpretação do estado nutricional e na demonstração das carências

- 1. Dificuldades na interpretação da concentração de vitamina D**
- 2. Espectro amplo de doenças metabólicas associadas à carência de vitamina D**
 1. Saúde óssea
 2. Fatores de risco cardiovascular
 3. Esteatose hepática (NAFLD)
- 3. Vitamina E e carências associadas de nutrientes podem conduzir a NAFLD**
- 4. Dificuldades na avaliação da concentração de vitamina A**
 1. Fontes alimentares variam bastante no mundo: animal vs vegetal
 2. Falta de consenso nos critérios biológicos de carências.
- 5. As consequências metabólicas do déficit biológico de vitamina A ainda estão pouco estudadas**

Dificuldades na interpretação da concentração de vitamina D



- **Meta-análise** (*Pereira Santos 2015*)
 - Crianças e adolescentes
 - Critérios: concentração plasmática de 25(OH)D
 - Deficiência
 - + 35 % no grupo OB + 24 % no grupo EP vs. NP
 - Independentemente da idade, da latitude, *cut offs* de 25(OH)D
- **Causas da concentração plasmática reduzida de 25(OH)D**
 - **Vitamina D = Lipossolúvel**
 - Acumulação no tecido adiposo
 - Libertação da vitamina D do tecido adiposo comprometida
 - Biodisponibilidade reduzida a partir da síntese cutânea
 - *Défice de vitamina D*
 - Exposição insuficiente à luz solar (latitude, pele mais ou menos coberta por roupa, motivo psicológico)
 - Ingestão alimentar insuficiente

Espectro amplo de doenças metabólicas associadas ao déficit de vitamina D na obesidade infantil e na adolescência



1. Saúde óssea

- Mineralização óssea adequada
- Sem associação com fratura nem com epifisiólise femoral superior
- Reduzida concentração plasmática de 25(OH)D
 - raramente associada a um aumento da PTH
 - Contrabalançada por um aumento da IGF1, aromatização dos androgénios em estrogénios no tecido adiposo?

2. Fatores de risco cardiovasculares

- Carência de 25(OH) D é um fator de risco independente do aumento de glicose no sangue
(OR = 2.3, IC 95 % 1.0-7.9) independentemente da idade e estação do ano
(*Ekbom, 2016*)
- 25(OH)D está negativamente associada aos marcadores de adiposidade visceral e à resistência à insulina (*Cediel, 2015*)

3. Esteatose hepática (Non alcoholic fatty liver disease, NAFLD)

Esteatose hepática (NAFLD) e nutrição na obesidade infantil



NAFLD : uma situação comum, porém um diagnóstico difícil

- NAFLD : *uma das principais causas do aumento de patologias hepáticas crônicas desde a infância*
- Prevalência: 12 a 70 % nos grupos com EP ou OB
- Grandes diferenças devido ao método de diagnóstico (método de referência: biópsia ao fígado)
 - Todos os métodos de avaliação são indiretos
 - Os algoritmos biomédicos utilizados em adultos não se aplicam a crianças
- Complicação: fibrose hepática (*non alcoholic steatohepatitis*, NASH) : **25 %**
- **associação positiva com o padrão alimentar ocidental e elevada ingestão de frutose**

Concentração de vitamina D e NAFLD (Nobili, 2014)

- Diminuição da 25(OH)D em 74% do NASH vs 46 % do aumento de ALT
 - Correlação independente entre o índice de HOMA*, característica do síndrome metabólico

Impacto positivo do tratamento com vitamina D

- RCT com correção do déficit de vitamina D em adolescentes: diminuição da insulina em jejum e dos marcadores de resistência à insulina (Cediel, 2015)
- RCT de vitamina D + ácido docosa-hexaenóico (DHA) (Della Corte, 2016)

*o índice de HOMA (*homeostatic assessment for insulin resistance*) permite estimar a resistência à insulina com base nos valores em jejum ($[\text{glicemia (mmol/L)} \times \text{insulina}] / 22.5$)

Obesidade, esteatose hepática (NAFLD) e nutrição



Primeiros estudos positivos sobre o papel benéfico de alguns nutrientes naturais (Panera 2018)

- Vitamina E + hidroxitirosol (HXT, um fenol simples do azeite virgem extra)
- Combinação de ácidos gordos polinsaturados (PUFA): ácido eicosapentaenoico (EPA) + ácido docosaexaenoico (DHA)
- Colina + Vitamina E + DHA

Próximos passos?

- Probióticos (que combinação?)
- Polifenóis ?

A ocorrência de esteatose hepática é influenciada, em parte, por uma alimentação pobre nutricionalmente

Melhorar a alimentação permite reduzir a incidência e a gravidade:

- Evitar as dietas ricas em gordura e açúcar e de pouca qualidade nutricional (evitar o padrão alimentar mais ocidental)
- Reduzir a ingestão de frutose
- Concentrações adequadas de vitamina D e de vitamina E
- Ingestão de fontes alimentares de DHA e EPA (pescado, óleos vegetais...)
- Ingestão de fontes de antioxidantes

Contudo, reduzir o z-score do IMC também irá reduzir a NAFLD

Vitamina A = retinol + carotenoides



- **Lipossolúvel – sem avaliação direta das reservas**

- Papel-chave adicional do retinol no metabolismo do tecido adiposo e na resistência à insulina

- **Fontes de Vitamina A :** Retinol (origem animal) Carotenoides (origem vegetal)

30 % de carotenoides na dieta do tipo Ocidental vs. 70 % em países em desenvolvimento

Prevalência do déficit biológico varia bastante entre regiões e grupos populacionais, e.g.

América

- Baixo β caroteno em 50 % dos OB vs 25 % em crianças magras (NHANES III 1988-94))
- 12 % de deficiência de α caroteno em crianças Americanas de ascendência Mexicana (NHANES 2001-2004)

Europa

- Não existe diferença no retinol e caroteno entre grupos de crianças magras e de crianças OB na Hungria (1997)
- Deficiência de retinol em 3 % das crianças (Suíça)

Ásia

- China: déficit de Vit A superior na obesidade (OR = 2.37 , IC 95% 1,59-3.55)

Índia e Região Este do Mediterrâneo

- Triplo Impacto da desnutrição, EP e OB e carências de micronutrientes, mas não existe informação sobre sobreposição

➤ **Carência de Vitamina A pode coexistir com EP ou OB em crianças**

Ácido fólico (vit B9) e vit B12



Interesse específico no ácido fólico:

- O ácido fólico, em conjunto com a vit B12, é um elemento chave no metabolismo energético e um determinante epigenético do risco cardiovascular e da obesidade
- Mutações frequentes da enzima metilenotetrahidrofolato redutase (MTHFR) aumentam o risco cardiovascular.
- A população em geral apresenta uma ingestão de ácido fólico inferior à dose recomendada (e.g. 68.3% das crianças e 90.8 % dos adolescentes em Espanha)

- **Níveis de ácido fólico:** eritrócitos = reservas; plasma = ingestão recente

- **Principais fontes alimentares:**

- Hortícolas de folha verde, nozes, laticínios, fígado
- Alimentos fortificados em alguns países

- **Concentração de ácido fólico comprometida**

- **Ingestão inferior à dose recomendada:** 80 % de um grupo de 57 adolescentes Franceses com obesidade severa
- **NHANES 2002-2004:** concentração sérica de vitamina B12 e ácido fólico inversamente associada com o IMC (β : -2.68, $P < 0.01$; $\beta = -1.33$, $P < 0.01$) em crianças Americanas de ascendência Mexicana
- **Crianças Indianas em idade escolar:** praticamente todo o grupo tinha reservas abaixo do valor limite

- **Grupo de risco**

- Frequentemente, nos casos de gravidez não planeada na adolescência, tanto a mãe como a criança irão ter consequências resultantes da deficiência de ácido fólico
- A complicação mais grave resultante da deficiência de ácido fólico na gestação é a espinha bífida

Mensagens chave

O Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes é definido como a coexistência de desnutrição (incluindo carências de macro e micronutrientes) e sobrenutrição, ao nível individual, familiar ou populacional.

As consequências para a saúde da carência de macronutrientes (proteína, hidratos de carbono e gordura) são a baixa estatura para a idade (*stunting*) ou o baixo peso para a estatura (*wasting*).

A sobrenutrição é caracterizada pela ingestão excessiva de alguns macronutrientes (nomeadamente, a gordura e os hidratos de carbono).

Crianças com idade superior a 2 anos são classificadas como tendo baixo peso, excesso de peso ou obesidade a partir dos intervalos de IMC.

A relação peso-comprimento é utilizada para avaliar o estado ponderal nas crianças com idade inferior a 2 anos.

Mensagens chave

As carências nutricionais mais comuns em crianças com excesso de peso ou obesidade são as carências de vitaminas lipossolúveis A, D, E, a carência de vitamina B9 (ácido fólico), de vitamina B12 e de ferro.

O excesso de peso e a obesidade caracterizam-se por um excesso de massa gorda, onde se localizam as reservas de vitaminas lipossolúveis (A, D, E), e por inflamação crónica, a qual induz a síntese de ferritina. Desta forma, é necessário atenção e cuidado na interpretação do estado nutricional em vitaminas lipossolúveis e de ferro.

O quadro conceptual da UNICEF pode ser utilizado como base para explorar as causas do Duplo Impacto em crianças e adolescentes.

Referências

Haddad L, Cameron L, Barnett I. The double burden of malnutrition in SE Asia and the Pacific: priorities, policies and politics. *Health Policy Plan.* 2015;30(9):1193-206

Caleyachetty R, Thomas GN, Kengne AP, Echouffo-Tcheugui JB, Schilsky S, Khodabocus J, Uauy R. The double burden of malnutrition among adolescents: analysis of data from the Global School-Based Student Health and Health Behavior in School-Aged Children surveys in 57 low- and middle-income countries. *Am J Clin Nutr.* 2018 Aug 1;108(2):414-424

De Onis M (2015). World Health Organization Reference Curves. In M.L. Frelut (Ed.), *The ECOG's eBook on Child and Adolescent Obesity*. Retrieved from ebook.ecog-obesity.eu

Rolland-Cachera, MF, Akrouf, M, Péneau S (2015). History And Meaning Of The Body Mass Index. Interest Of Other Anthropometric Measurements. In M.L. Frelut (Ed.), *The ECOG's eBook on Child and Adolescent Obesity*. Retrieved from ebook.ecog-obesity.eu

Frelut ML et al. Committee on Nutrition of the French Society of Paediatrics. Impact of obesity on biomarkers of iron and vitamin D status in children and adolescents: The risk of misinterpretation. *Arch Pediatr.* 2018 Jan;25(1):3-5.

Panera N et al. A review of the pathogenic and therapeutic role of nutrition in pediatric nonalcoholic fatty liver disease. *Nutr Res.* 2018 Oct;58:1-16

Nobili V et al. The Antioxidant Effects of Hydroxytyrosol and Vitamin E on Pediatric Nonalcoholic Fatty Liver Disease, in a Clinical Trial: A New Treatment? *Antioxid Redox Signal.* 2019 Feb 11. doi: 10.1089/ars.2018.7704. [Epub ahead of print]

Nasreddine LM et al. Nutritional status and dietary intakes of children amid the nutrition transition: the case of the Eastern Mediterranean region. *Nutr Res* 2018;57:12-27.

Wei X. Serum vitamin A status is associated with obesity and the metabolic syndrome among school-age children in Chongqing, China. *Asia Pac J Clin Nutr* 2016;25(3):563-10.

Shrihari G et al . Nutritional status of affluent Indian school children. How much do we know? *Indian Paediatrics* 2007;44:204-213

O Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes

Questões

1. A que níveis se observa o Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes?

Molecular (F)
Individual (V)
Familiar (V)
Nacional (V)

2. Em termos nutricionais, quais podem ser as manifestações do Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes?

Baixo peso (F)
Baixa estatura para a idade (V)
Baixo peso para a estatura (V)
Obesidade (V)
Carência de ferro (V)

3. Que fatores desempenham um papel chave no Duplo Impacto da Malnutrição em crianças e adolescentes?

Insegurança alimentar (V)
Ingestão alimentar (V)
Produto Interno Bruto (V)
Infecções respiratórias recorrentes (V)
Situações de guerra/conflito (V)

4. Quais são as carências de vitaminas mais frequentes em crianças e adolescentes com obesidade? Vitamina B6 (F), Vitamina B9 (V), Vitamina K (F), Vitamina E (V), Vitamina A (V), Vitamina D (V)

5. Das carências nutricionais apresentadas abaixo, quais são as mais comuns? Ferro (V), Cálcio (F), Fósforo (F), Iodo (F)

6. Que fator(es) dificulta(m) a interpretação da concentração de ferro na obesidade? reservas (F), inflamação (V), fontes de origem vegetal em vez de origem animal (F), idade (F) ?

7. As reservas de Vitamina D podem ser encontradas no tecido adiposo (S/N)? S